Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

средняя школа № 68 города Липецка

**Рабочая программа**

**по информатике**

**для 10-11 классов**

**углубленный уровень**

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

***Личностные результаты:***

* Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.
* Сформированность навыков сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.
* Бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь.
* Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов.
* Осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

***Метапредметные результаты:***

* Умение самостоятельно определять цели и составлять планы; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать учебную и внеучебную (включая внешкольную) деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения целей; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях.
* Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции другого, эффективно разрешать конфликты.
* Готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников.
* Владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.
* Владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.
* Умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности.

***Предметные результаты:***

* Сформированность представлений о роли информации и связанных с ней процессов в окружающем мире.
* Владение навыками алгоритмического мышления и понимание необходимости формального описания алгоритмов;
* Владение умением понимать программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня; знанием основных конструкций программирования; умением анализировать алгоритмы с использованием таблиц;
* Владение стандартными приемами написания на алгоритмическом языке программы для решения стандартной задачи с использованием основных конструкций программирования и отладки таких программ; использование готовых прикладных компьютерных программ по выбранной специализации;
* Сформированность представлений о компьютерно-математических моделях и необходимости анализа соответствия модели и моделируемого объекта (процесса); о способах хранения и простейшей обработке данных; понятия о базах данных и средствах доступа к ним, умений работать с ними;
* Владение компьютерными средствами представления и анализа данных;
* Сформированность базовых навыков и умений по соблюдению требований техники безопасности, гигиены и ресурсосбережения при работе со средствами информатизации; понимания основ правовых аспектов использования компьютерных программ и работы в Интернете.
* Сформированность представлений о роли информации и связанных с ней процессов в окружающем мире;
* Владение системой базовых знаний, отражающих вклад информатики в формирование современной научной картины мира;
* Сформированность представлений о важнейших видах дискретных объектов и об их простейших свойствах, алгоритмах анализа этих объектов, о кодировании и декодировании данных и причинах искажения данных при передаче;
* Систематизация знаний, относящихся к математическим объектам информатики; умение строить математические объекты информатики, в том числе логические формулы;
* Сформированность представлений об устройстве современных компьютеров, о тенденциях развития компьютерных технологий; о понятии «операционная система» и основных функциях операционных систем; об общих принципах разработки и функционирования интернет-приложений;
* Сформированность представлений о компьютерных сетях и их роли в современном мире; знаний базовых принципов организации и функционирования компьютерных сетей, норм информационной этики и права, принципов обеспечения информационной безопасности, способов и средств обеспечения надёжного функционирования средств ИКТ;
* Понимания основ правовых аспектов использования компьютерных программ и работы в Интернете;
* Владение опытом построения и использования компьютерно-математических моделей, проведения экспериментов и статистической обработки данных с помощью компьютера, интерпретации результатов, получаемых в ходе моделирования реальных процессов; умение оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов;
* Сформированность представлений о необходимости анализа соответствия модели и моделируемого объекта (процесса);
* Сформированность представлений о способах хранения и простейшей обработке данных; умение пользоваться базами данных и справочными системами; владение основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними;
* Владение универсальным языком программирования высокого уровня (по выбору), представлениями о базовых типах данных и структурах данных; умением использовать основные управляющие конструкции;
* Владение умением понимать программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня; знанием основных конструкций программирования; умением анализировать алгоритмы с использованием таблиц;
* Владение навыками и опытом разработки программ в выбранной среде программирования, включая тестирование и отладку программ; владение элементарными навыками формализации прикладной задачи и документирования программ.

**Выпускник научится:**

***В результате изучения учебного предмета «Информатика» на уровне среднего общего образования:***

* определять информационный объем графических и звуковых данных при заданных условиях дискретизации;
* строить логическое выражение по заданной таблице истинности; решать несложные логические уравнения;
* находить оптимальный путь во взвешенном графе;
* определять результат выполнения алгоритма при заданных исходных данных; узнавать изученные алгоритмы обработки чисел и числовых последовательностей; создавать на их основе несложные программы анализа данных; читать и понимать несложные программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня;
* выполнять пошагово (с использованием компьютера или вручную) несложные алгоритмы управления исполнителями и анализа числовых и текстовых данных;
* создавать на алгоритмическом языке программы для решения типовых задач базового уровня из различных предметных областей с использованием основных алгоритмических конструкций;
* использовать готовые прикладные компьютерные программы в соответствии с типом решаемых задач и по выбранной специализации;
* понимать и использовать основные понятия, связанные со сложностью вычислений (время работы, размер используемой памяти);
* использовать компьютерно-математические модели для анализа соответствующих объектов и процессов, в том числе оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов, а также интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов; представлять результаты математического моделирования в наглядном виде, готовить полученные данные для публикации;
* аргументировать выбор программного обеспечения и технических средств ИКТ для решения профессиональных и учебных задач, используя знания о принципах построения персонального компьютера и классификации его программного обеспечения;
* использовать электронные таблицы для выполнения учебных заданий из различных предметных областей;
* использовать табличные (реляционные) базы данных, в частности составлять запросы в базах данных (в том числе вычисляемые запросы), выполнять сортировку и поиск записей в БД; описывать базы данных и средства доступа к ним; наполнять разработанную базу данных;
* создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств;
* применять антивирусные программы для обеспечения стабильной работы технических средств ИКТ;
* соблюдать санитарно-гигиенические требования при работе за персональным компьютером в соответствии с нормами действующих СанПиН.

**Выпускник на углубленном уровне научится:**

кодировать и декодировать тексты по заданной кодовой таблице; строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений, используя условие Фано; понимать задачи построения кода, обеспечивающего по возможности меньшую среднюю длину сообщения при известной частоте символов, и кода, допускающего диагностику ошибок;

строить логические выражения с помощью операций дизъюнкции, конъюнкции, отрицания, импликации, эквиваленции; выполнять эквивалентные преобразования этих выражений, используя законы алгебры логики (в частности, свойства дизъюнкции, конъюнкции, правила де Моргана, связь импликации с дизъюнкцией);

строить таблицу истинности заданного логического выражения; строить логическое выражение в дизъюнктивной нормальной форме по заданной таблице истинности; определять истинность высказывания, составленного из элементарных высказываний с помощью логических операций, если известна истинность входящих в него элементарных высказываний; исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные; решать логические уравнения;

строить дерево игры по заданному алгоритму; строить и обосновывать выигрышную стратегию игры;

записывать натуральные числа в системе счисления с данным основанием; использовать при решении задач свойства позиционной записи числа, в частности признак делимости числа на основание системы счисления;

записывать действительные числа в экспоненциальной форме; применять знания о представлении чисел в памяти компьютера;

описывать графы с помощью матриц смежности с указанием длин ребер (весовых матриц); решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов, в частности задачу построения оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа и определения количества различных путей между вершинами;

формализовать понятие «алгоритм» с помощью одной из универсальных моделей вычислений (машина Тьюринга, машина Поста и др.); понимать содержание тезиса Черча–Тьюринга;

понимать и использовать основные понятия, связанные со сложностью вычислений (время работы и размер используемой памяти при заданных исходных данных; асимптотическая сложность алгоритма в зависимости от размера исходных данных); определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов;

анализировать предложенный алгоритм, например определять, какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений и при каких исходных значениях возможно получение указанных результатов;

создавать, анализировать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, связанные с анализом элементарных функций (в том числе приближенных вычислений), записью чисел в позиционной системе счисления, делимостью целых чисел; линейной обработкой последовательностей и массивов чисел (в том числе алгоритмы сортировки), анализом строк, а также рекурсивные алгоритмы;

применять метод сохранения промежуточных результатов (метод динамического программирования) для создания полиномиальных (не переборных) алгоритмов решения различных задач; примеры: поиск минимального пути в ориентированном ациклическом графе, подсчет количества путей;

создавать собственные алгоритмы для решения прикладных задач на основе изученных алгоритмов и методов;

применять при решении задач структуры данных: списки, словари, деревья, очереди; применять при составлении алгоритмов базовые операции со структурами данных;

использовать основные понятия, конструкции и структуры данных последовательного программирования, а также правила записи этих конструкций и структур в выбранном для изучения языке программирования;

использовать в программах данные различных типов; применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки символьных строк; выполнять обработку данных, хранящихся в виде массивов различной размерности; выбирать тип цикла в зависимости от решаемой подзадачи; составлять циклы с использованием заранее определенного инварианта цикла; выполнять базовые операции с текстовыми и двоичными файлами; выделять подзадачи, решение которых необходимо для решения поставленной задачи в полном объеме; реализовывать решения подзадач в виде подпрограмм, связывать подпрограммы в единую программу; использовать модульный принцип построения программ; использовать библиотеки стандартных подпрограмм;

применять алгоритмы поиска и сортировки при решении типовых задач;

выполнять объектно-ориентированный анализ задачи: выделять объекты, описывать на формальном языке их свойства и методы; реализовывать объектно-ориентированный подход для решения задач средней сложности на выбранном языке программирования;

выполнять отладку и тестирование программ в выбранной среде программирования; использовать при разработке программ стандартные библиотеки языка программирования и внешние библиотеки программ; создавать многокомпонентные программные продукты в среде программирования;

инсталлировать и деинсталлировать программные средства, необходимые для решения учебных задач по выбранной специализации;

пользоваться навыками формализации задачи; создавать описания программ, инструкции по их использованию и отчеты по выполненным проектным работам;

разрабатывать и использовать компьютерно-математические модели; анализировать соответствие модели реальному объекту или процессу; проводить эксперименты и статистическую обработку данных с помощью компьютера; интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов; оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов;

понимать основные принципы устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров; выбирать конфигурацию компьютера в соответствии с решаемыми задачами;

понимать назначение, а также основные принципы устройства и работы современных операционных систем; знать виды и назначение системного программного обеспечения;

владеть принципами организации иерархических файловых систем и именования файлов; использовать шаблоны для описания группы файлов;

использовать на практике общие правила проведения исследовательского проекта (постановка задачи, выбор методов исследования, подготовка исходных данных, проведение исследования, формулировка выводов, подготовка отчета); планировать и выполнять небольшие исследовательские проекты;

использовать динамические (электронные) таблицы, в том числе формулы с использованием абсолютной, относительной и смешанной адресации, выделение диапазона таблицы и упорядочивание (сортировку) его элементов; построение графиков и диаграмм;

владеть основными сведениями о табличных (реляционных) базах данных, их структуре, средствах создания и работы, в том числе выполнять отбор строк таблицы, удовлетворяющих определенному условию; описывать базы данных и средства доступа к ним; наполнять разработанную базу данных;

использовать компьютерные сети для обмена данными при решении прикладных задач;

организовывать на базовом уровне сетевое взаимодействие (настраивать работу протоколов сети TCP/IP и определять маску сети);

понимать структуру доменных имен; принципы IP-адресации узлов сети;

представлять общие принципы разработки и функционирования интернет-приложений (сайты, блоги и др.);

применять на практике принципы обеспечения информационной безопасности, способы и средства обеспечения надежного функционирования средств ИКТ; соблюдать при работе в сети нормы информационной этики и права (в том числе авторские права);

проектировать собственное автоматизированное место; следовать основам безопасной и экономичной работы с компьютерами и мобильными устройствами; соблюдать санитарно-гигиенические требования при работе за персональным компьютером в соответствии с нормами действующих СанПиН.

**Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:**

*применять коды, исправляющие ошибки, возникшие при передаче информации; определять пропускную способность и помехозащищенность канала связи, искажение информации при передаче по каналам связи, а также использовать алгоритмы сжатия данных (алгоритм LZW и др.);*

*использовать графы, деревья, списки при описании объектов и процессов окружающего мира; использовать префиксные деревья и другие виды деревьев при решении алгоритмических задач, в том числе при анализе кодов;*

*использовать знания о методе «разделяй и властвуй»;*

*приводить примеры различных алгоритмов решения одной задачи, которые имеют различную сложность; использовать понятие переборного алгоритма;*

*использовать понятие универсального алгоритма и приводить примеры алгоритмически неразрешимых проблем;*

*использовать второй язык программирования; сравнивать преимущества и недостатки двух языков программирования;*

*создавать программы для учебных или проектных задач средней сложности;*

*использовать информационно-коммуникационные технологии при моделировании и анализе процессов и явлений в соответствии с выбранным профилем;*

*осознанно подходить к выбору ИКТ-средств и программного обеспечения для решения задач, возникающих в ходе учебы и вне ее, для своих учебных и иных целей;*

*проводить (в несложных случаях) верификацию (проверку надежности и согласованности) исходных данных и валидацию (проверку достоверности) результатов натурных и компьютерных экспериментов;*

*использовать пакеты программ и сервисы обработки и представления данных, в том числе – статистической обработки;*

*использовать методы машинного обучения при анализе данных; использовать представление о проблеме хранения и обработки больших данных;*

*создавать многотабличные базы данных; работе с базами данных и справочными системами с помощью веб-интерфейса.*

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**Введение. Информация и информационные процессы. Данные**

Способы представления данных. Различия в представлении данных, предназначенных для хранения и обработки в автоматизированных компьютерных системах и предназначенных для восприятия человеком.

Системы. Компоненты системы и их взаимодействие.. Информационное взаимодействие в системе, управление. Разомкнутые и замкнутые системы управления. *Математическое и компьютерное моделирование систем управления*.

**Математические основы информатики**

**Тексты и кодирование. Передача данных**

Знаки, сигналы и символы. Знаковые системы.

Равномерные и неравномерные коды. Префиксные коды. Условие Фано. *Обратное условие Фано.* Алгоритмы декодирования при использовании префиксных кодов.

Сжатие данных. Учет частотности символов при выборе неравномерного кода. *Оптимальное кодирование Хаффмана*. Использование программ-архиваторов. *Алгоритм LZW.*

Передача данных. Источник, приемник, канал связи, сигнал, кодирующее и декодирующее устройства.

*Пропускная способность и помехозащищенность канала связи. Кодирование сообщений в современных средствах передачи данных.*

Искажение информации при передаче по каналам связи.Коды с возможностью обнаружения и исправления ошибок.

*Способы защиты информации, передаваемой по каналам связи. Криптография (алгоритмы шифрования). Стеганография.*

**Дискретизация**

Измерения и дискретизация. Частота и разрядность измерений. Универсальность дискретного представления информации.

Дискретное представление звуковых данных. Многоканальная запись. Размер файла, полученного в результате записи звука.

Дискретное представление статической и динамической графической информации.

*Сжатие данных при хранении графической и звуковой информации*.

**Системы счисления**

Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления.

Алгоритм перевода десятичной записи числа в запись в позиционной системе с заданным основанием. Алгоритмы построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и вычисления числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием.

Арифметические действия в позиционных системах счисления.

*Краткая и развернутая форма записи смешанных чисел в позиционных системах счисления. Перевод смешанного числа в позиционную систему счисления с заданным основанием.*

*Представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера.* *Компьютерная арифметика.*

**Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики**

Операции «импликация», «эквиваленция». Логические функции.

Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Логические уравнения.

Построение логического выражения с данной таблицей истинности.Дизъюнктивная нормальная форма. *Конъюнктивная нормальная форма.*

Логические элементы компьютеров. Построение схем из базовых логических элементов.

Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Выигрышные стратегии.

**Дискретные объекты**

Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (примеры: построения оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа; определения количества различных путей между вершинами).

Обход узлов дерева в глубину. *Упорядоченные деревья (деревья, в которых упорядочены ребра, выходящие из одного узла).*

Использование деревьев при решении алгоритмических задач (примеры: анализ работы рекурсивных алгоритмов, разбор арифметических и логических выражений). Бинарное дерево. *Использование деревьев при хранении данных.*

Использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира.

**Алгоритмы и элементы программирования**

**Алгоритмы и структуры данных**

Алгоритмы исследования элементарных функций, в частности – точного и приближенного решения квадратного уравнения с целыми и вещественными коэффициентами, определения экстремумов квадратичной функции на отрезке.

Алгоритмы анализа и преобразования записей чисел в позиционной системе счисления.

Алгоритмы, связанные с делимостью целых чисел. Алгоритм Евклида для определения НОД двух натуральных чисел.

Алгоритмы линейной (однопроходной) обработки последовательности чисел без использования дополнительной памяти, зависящей от длины последовательности (вычисление максимума, суммы; линейный поиск и т.п.). Обработка элементов последовательности, удовлетворяющих определенному условию (вычисление суммы заданных элементов, их максимума и т.п.).

Алгоритмы обработки массивов. Примеры: перестановка элементов данного одномерного массива в обратном порядке; циклический сдвиг элементов массива; заполнение двумерного числового массива по заданным правилам; поиск элемента в двумерном массиве; вычисление максимума и суммы элементов двумерного массива. *Вставка и удаление элементов в массиве.*

Рекурсивные алгоритмы, в частности: нахождение натуральной и целой степени заданного ненулевого вещественного числа; вычисление факториалов; вычисление n-го элемента рекуррентной последовательности (например, последовательности Фибоначчи). Построение и анализ дерева рекурсивных вызовов. Возможность записи рекурсивных алгоритмов без явного использования рекурсии.

Сортировка одномерных массивов. Квадратичные алгоритмы сортировки (пример: сортировка пузырьком). Слияние двух отсортированных массивов в один без использования сортировки.

Алгоритмы анализа отсортированных массивов. Рекурсивная реализация сортировки массива на основе слияния двух его отсортированных фрагментов.

Алгоритмы анализа символьных строк, в том числе: подсчет количества появлений символа в строке; разбиение строки на слова по пробельным символам; поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую строку.

Построение графика функции, заданной формулой, программой или таблицей значений*.*

Алгоритмы приближенного решения уравнений на данном отрезке, например, методом деления отрезка пополам. Алгоритмы приближенного вычисления длин и площадей, в том числе: приближенное вычисление длины плоской кривой путем аппроксимации ее ломаной; приближенный подсчет методом трапеций площади под графиком функции, заданной формулой, программой или таблицей значений. *Приближенное вычисление площади фигуры методом Монте-Карло. Построение траекторий, заданных разностными схемами. Решение задач оптимизации*. *Алгоритмы вычислительной геометрии. Вероятностные алгоритмы.*

Сохранение и использование промежуточных результатов. Метод динамического программирования.

Представление о структурах данных.Примеры: списки, словари, деревья, очереди. *Хэш-таблицы.*

**Языки программирования**

Подпрограммы (процедуры, функции). Параметры подпрограмм. Рекурсивные процедуры и функции.

Логические переменные. Символьные и строковые переменные. Операции над строками.

Двумерные массивы (матрицы). *Многомерные массивы.*

Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы.

Подробное знакомство с одним из универсальных процедурных языков программирования. Запись алгоритмических конструкций и структур данных в выбранном языке программирования. Обзор процедурных языков программирования.

*Представление о синтаксисе и семантике языка программирования.*

*Понятие о непроцедурных языках программирования и парадигмах программирования. Изучение второго языка программирования.*

**Разработка программ**

Этапы решения задач на компьютере.

Структурное программирование. Проверка условия выполнения цикла до начала выполнения тела цикла и после выполнения тела цикла: постусловие и предусловие цикла. Инвариант цикла.

Методы проектирования программ «сверху вниз» и «снизу вверх». Разработка программ, использующих подпрограммы.

Библиотеки подпрограмм и их использование.

Интегрированная среда разработки программы на выбранном языке программирования. Пользовательский интерфейс интегрированной среды разработки программ.

Понятие об объектно-ориентированном программировании. Объекты и классы. *Инкапсуляция, наследование, полиморфизм*.

Среды быстрой разработки программ. Графическое проектирование интерфейса пользователя. Использование модулей (компонентов) при разработке программ.

**Элементы теории алгоритмов**

Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга – пример абстрактной универсальной вычислительной модели. Тезис Чёрча–Тьюринга.

*Другие универсальные вычислительные модели* (*пример:* *машина Поста). Универсальный алгоритм. Вычислимые и невычислимые функции. Проблема остановки и ее неразрешимость.*

*Абстрактные универсальные порождающие модели (пример: грамматики).*

Сложность вычисления: количество выполненных операций, размер используемой памяти; их зависимость от размера исходных данных. Сложность алгоритма сортировки слиянием (MergeSort).

Примеры задач анализа алгоритмов: определение входных данных, при которых алгоритм дает указанный результат; определение результата алгоритма без его полного пошагового выполнения.

*Доказательство правильности программ.*

**Математическое моделирование**

Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме. Проведение вычислительного эксперимента. Анализ достоверности (правдоподобия) результатов компьютерного эксперимента.

Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики).

Построение математических моделей для решения практических задач.

Имитационное моделирование. *Моделирование систем массового обслуживания.*

*Использование дискретизации и численных методов в математическом моделировании непрерывных процессов.*

*Использование сред имитационного моделирования (виртуальных лабораторий) для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности.*

*Компьютерный (виртуальный) и материальный прототипы изделия. Использование учебных систем автоматизированного проектирования.*

**Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных**

**Аппаратное и программное обеспечение компьютера**

Аппаратное обеспечение компьютеров. Персональный компьютер.

Многопроцессорные системы. *Суперкомпьютеры*. *Распределенные вычислительные системы и обработка больших данных.* Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях. *Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства.*

Соответствие конфигурации компьютера решаемым задачам. Тенденции развития аппаратного обеспечения компьютеров.

Программное обеспечение (ПО) компьютеров и компьютерных систем. Классификация программного обеспечения. Многообразие операционных систем, их функции. Программное обеспечение мобильных устройств.

*Модель информационной системы «клиент–сервер». Распределенные модели построения информационных систем. Использование облачных технологий обработки данных в крупных информационных системах.*

Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения. *Системное администрирование.*

Тенденции развития компьютеров. *Квантовые вычисления.*

Техника безопасности и правила работы на компьютере. Гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места. *Проектирование автоматизированного рабочего места в соответствии с целями его использования.*

*Применение специализированных программ для обеспечения стабильной работы средств ИКТ. Технология проведения профилактических работ над средствами ИКТ: диагностика неисправностей.*

**Подготовка текстов и демонстрационных материалов**

Технологии создания текстовых документов. Вставка графических объектов, таблиц. Использование готовых шаблонов и создание собственных.

Средства поиска и замены. Системы проверки орфографии и грамматики. Нумерация страниц. Разработка гипертекстового документа: определение структуры документа, автоматическое формирование списка иллюстраций, сносок и цитат, списка используемой литературы и таблиц. Библиографическое описание документов. Коллективная работа с документами. Рецензирование текста.

Средства создания и редактирования математических текстов.

Технические средства ввода текста. Распознавание текста. *Распознавание устной речи.* *Компьютерная верстка текста. Настольно-издательские системы.*

**Работа с аудиовизуальными данными**

Технические средства ввода графических изображений. Кадрирование изображений. Цветовые модели. Коррекция изображений. Работа с многослойными изображениями.

Работа с векторными графическими объектами. Группировка и трансформация объектов.

Технологии ввода и обработки звуковой и видеоинформации.

*Технологии цифрового моделирования и проектирования новых изделий. Системы автоматизированного проектирования. Разработка простейших чертежей деталей и узлов с использованием примитивов системы автоматизированного проектирования. Аддитивные технологии (3D-печать).*

**Электронные (динамические) таблицы**

Технология обработки числовой информации. Ввод и редактирование данных. Автозаполнение. Форматирование ячеек. Стандартные функции. Виды ссылок в формулах. Фильтрация и сортировка данных в диапазоне или таблице. Коллективная работа с данными. *Подключение к внешним данным и их импорт.*

Решение вычислительных задач из различных предметных областей.

Компьютерные средства представления и анализа данных. Визуализация данных.

**Базы данных**

Понятие и назначение базы данных (далее – БД). Классификация БД. Системы управления БД (СУБД). Таблицы. Запись и поле. Ключевое поле. Типы данных. Запрос. Типы запросов. Запросы с параметрами. Сортировка. Фильтрация. Вычисляемые поля.

*Формы. Отчеты.*

Многотабличные БД. Связи между таблицами. *Нормализация*.

**Подготовка и выполнение исследовательского проекта**

Технология выполнения исследовательского проекта: постановка задачи, выбор методов исследования, составление проекта и плана работ, подготовка исходных данных, проведение исследования, формулировка выводов, подготовка отчета. Верификация (проверка надежности и согласованности) исходных данных и валидация (проверка достоверности) результатов исследования.

Статистическая обработка данных. Обработка результатов эксперимента.

***Системы искусственного интеллекта и машинное обучение***

*Машинное обучение – решение задач распознавания, классификации и предсказания. Искусственный интеллект. Анализ данных с применением методов машинного обучения. Экспертные и рекомендательные системы.*

*Большие данные в природе и технике* *(геномные данные, результаты физических экспериментов, интернет-данные, в частности данные социальных сетей). Технологии их обработки и хранения.*

**Работа в информационном пространстве**

**Компьютерные сети**

Принципы построения компьютерных сетей. *Аппаратные компоненты компьютерных сетей. Проводные и беспроводные телекоммуникационные каналы.* Сетевые протоколы. Принципы межсетевого взаимодействия. Сетевые операционные системы. *Задачи системного администрирования компьютеров и компьютерных сетей.*

Интернет. Адресация в сети Интернет (IP-адреса, маски подсети). Система доменных имен.

Технология WWW. Браузеры.

Веб-сайт. Страница. Взаимодействие веб-страницы с сервером. Язык HTML. Динамические страницы.

Разработка веб-сайтов. Язык HTML, каскадные таблицы стилей (CSS). *Динамический HTML. Размещение веб-сайтов.*

*Использование сценариев на языке Javascript. Формы. Понятие о серверных языках программирования.*

Сетевое хранение данных. Облачные сервисы.

**Деятельность в сети Интернет**

Расширенный поиск информации в сети Интернет. Использование языков построения запросов.

Другие виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Геолокационные сервисы реального времени (локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей и т.п.); интернет-торговля; бронирование билетов и гостиниц и т.п. Облачные версии прикладных программных систем.

Новые возможности и перспективы развития Интернета: мобильность, облачные технологии, виртуализация, социальные сервисы, доступность. *Технологии «Интернета вещей». Развитие технологий распределенных вычислений.*

**Социальная информатика**

Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными. Проблема подлинности полученной информации. *Государственные электронные сервисы и услуги.* Мобильные приложения. Открытые образовательные ресурсы. Информационная культура. Информационные пространства коллективного взаимодействия. Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве.

*Стандартизация и стандарты в сфере информатики и ИКТ докомпьютерной эры (запись чисел, алфавитов национальных языков, библиотечного и издательского дела и др.) и компьютерной эры (языки программирования).*

**Информационная безопасность**

Средства защиты информации в автоматизированных информационных системах (АИС), компьютерных сетях и компьютерах. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности АИС. Компьютерные вирусы и вредоносные программы. Использование антивирусных средств.

Электронная подпись, сертифицированные сайты и документы. Правовые нормы использования компьютерных программ и работы в Интернете. Законодательство РФ в области программного обеспечения.

Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием ИКТ. Правовое обеспечение информационной безопасности.

**ЦЕЛЕВЫЕ ОРИЕНТИРЫ РЕЗУЛЬТАТОВ ВОСПИТАНИЯ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Направления | Характеристики (показатели) |
| 1 | Гражданское | Осознанно выражающий свою российскую гражданскую идентичность в поликультурном и многоконфессиональном российском обществе, современном мировом сообществе. Сознающий свое единство с народом России как источником власти и субъектом тысячелетней российской государственности, с Российским государством, ответственность за развитие страны, российской государственности в настоящем и будущем. Проявляющий готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России и Российского государства, сохранять и защищать историческую правду о Российском государстве в прошлом и в современности. Ориентированный на активное гражданское участие на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан, уважения к историческому и культурному наследию России. Осознанно и деятельно выражающий неприятие любой дискриминации в обществе по социальным, национальным, расовым, религиозным признакам, проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности. Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (школьном самоуправлении, добровольчестве, экологических, природоохранных, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах). |
| 2 | Патриотическое | Выражающий свою этнокультурную идентичность, демонстрирующий приверженность к родной культуре на основе любви к своему народу, знания его истории и культуры. Сознающий себя патриотом своего народа и народа России в целом, деятельно выражающий чувство причастности к многонациональному народу России, к Российскому Отечеству, свою общероссийскую культурную идентичность. Проявляющий деятельное ценностное отношение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, к национальным символам, праздникам, памятникам, традициям народов, проживающих в родной стране – России. Проявляющий уважение к соотечественникам, проживающим за рубежом, поддерживающий их права, защиту их интересов в сохранении общероссийской культурной идентичности. |
| 3 | Духовно-нравственное | Проявляющий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России (с учетом мировоззренческого, национального, религиозного самоопределения семьи, личного самоопределения). Действующий и оценивающий свое поведение и поступки, поведение и поступки других людей с позиций традиционных российских духовно-нравственных, социокультурных ценностей и норм с учетом осознания последствий поступков. Сознающий и деятельно выражающий понимание ценности каждой человеческой личности, свободы мировоззренческого выбора, самоопределения, отношения к религии и религиозной принадлежности человека. Демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных групп, традиционных религий народов России, национальному достоинству, религиозным убеждениям с учетом соблюдения конституционных прав и свобод всех граждан. Понимающий и деятельно выражающий ценность межрелигиозного, межнационального согласия людей, граждан, народов в России. Способный вести диалог с людьми разных национальностей, религиозной принадлежности, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения. Ориентированный на создание устойчивой многодетной семьи на основе российских традиционных семейных ценностей, понимании брака как союза мужчины и женщины для создания семьи, рождения и воспитания в ней детей, неприятия насилия в семье, ухода от родительской ответственности. Обладающий сформированными представлениями о роли русского и родного языков, литературы в жизни человека, народа, общества, Российского государства, их значении в духовно-нравственной культуре народа России, мировой культуре. Демонстрирующий устойчивый интерес к чтению как средству познания отечественной и мировой культуры. |
| 4 | Эстетическое | Знающий и уважающий художественное творчество своего народа, других народов, понимающий его значение в культуре. Критически оценивающий и деятельно проявляющий понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей. Сознающий и деятельно проявляющий понимание художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения в современном обществе, значение нравственных норм, ценностей, традиций в искусстве. Ориентированный на осознанное самовыражение в разных видах искусства, художественном творчестве с учетом российских традиционных духовных и нравственных ценностей, на эстетическое обустройство собственного быта. Выражающий понимание ценности отечественного и мирового художественного наследия, роли народных традиций и народного творчества в искусстве. |
| 5 | Физическое | Понимающий и выражающий в практической деятельности ценность жизни, здоровья и безопасности, значение личных усилий в сохранении и укреплении своего здоровья, здоровья других людей. Выражающий на практике установку на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, физическая активность), стремление к физическому самосовершенствованию, соблюдающий и пропагандирующий безопасный и здоровый образ жизни. Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных для физического и психического здоровья привычек, поведения (употребление алкоголя, наркотиков, курение, игровая и иные зависимости, деструктивное поведение в обществе и цифровой среде). Соблюдающий правила личной и общественной безопасности, в том числе безопасного поведения в информационной среде. Развивающий свои способности адаптироваться к стрессовым ситуациям в общении, в разных коллективах, к меняющимся социальным, информационным и природным условиям. Демонстрирующий навыки рефлексии своего физического и психологического состояния, состояния окружающих людей с точки зрения безопасности, сознательного управления своим эмоциональным состоянием, готовность и умения оказывать первую помощь себе и другим людям. |
| 6 | Трудовое | Уважающий труд, результаты труда, трудовую собственность, материальные ресурсы и средства свои и других людей, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их социально значимый вклад в развитие своего поселения, края, страны. Проявляющий сформированные навыки трудолюбия, готовность к честному труду. Участвующий практически в социально значимой трудовой деятельности разного вида в семье, школе, своей местности, в том числе оплачиваемом труде в каникулярные периоды, с учетом соблюдения норм трудового законодательства. Способный к творческой созидательной социально значимой трудовой деятельности в различных социально-трудовых ролях, в том числе предпринимательской деятельности в условиях самозанятости или 24 наемного труда. Ориентированный на осознанный выбор сферы трудовой, профессиональной деятельности в российском обществе с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, общества. Выражающий осознанную готовность получения профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни как условию успешной профессиональной и общественной деятельности. Понимающий специфику трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, самообразования и профессиональной самоподготовки в информационном высокотехнологическом обществе, готовый учиться и трудиться в современном обществе. |
| 7 | Экологическое | Выражающий и демонстрирующий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на окружающую природную среду. Применяющий знания социальных и естественных наук для решения задач по охране окружающей среды. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, окружающей среде. Знающий и применяющий умения разумного, бережливого природопользования в быту, в общественном пространстве. Имеющий и развивающий опыт экологически направленной, природоохранной, ресурсосберегающей деятельности, участвующий в его приобретении другими людьми. |
| 8 | Познавательное | Деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учетом своих способностей, достижений. Обладающий представлением о научной картине мира с учетом современных достижений науки и техники, достоверной научной информации, открытиях мировой и отечественной науки. Выражающий навыки аргументированной критики антинаучных представлений, идей, концепций, навыки критического мышления. Сознающий и аргументированно выражающий понимание значения науки, научных достижений в жизни российского общества, в обеспечении его безопасности, в гуманитарном, социально-экономическом развитии России в современном мире. Развивающий и применяющий навыки наблюдений, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской деятельности. |

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**10 класс**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела, темы | Количество часов | | Содержание учебного материала | Характеристика основных видов деятельности учащихся | | Целевые ориентиры результатов воспитания | |
| **1.** | **Введение. Информация и информационные процессы. Данные (9 часов)** | | | | | |  | |
|  | Техника безопасности и правила работы на компьютере. Гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места. | | 1 | Основные подходы к определению информации. Представление о системах, образованных взаимодействующими элементами. Распознавать дискретные и непрерывные сигналы. Знать виды носителей информации и их характерные особенности; виды и свойства информации. Принцип алфавитного подхода к определению количества информации. Сущностные характеристики и особенности протекания и передачи информации; определение понятия «канал связи». Давать характеристику каналу связи; приводить примеры передачи информации в социальных технических системах. Сущностные характеристики и особенности протекания информационных процессов обработки, хранения и защиты информации  Системология; система; естественная и искусственная система; свойства систем; подсистема; системный анализ; систематизация экономических систем  Структуры в информационных системах. Классификация информационных систем по сфере применения, по степени автоматизации, по характеру использования | -знать, что такое язык представления информации; какие бывают языки; понятие кодирование и декодирование информации; примеры технических систем кодирования информации: азбуку Морзе, телеграфный код Бодо; понятие шифрование и дешифрование  -знать сущность алфавитного подхода к измерению информации; определение бита с алфавитной точки зрения; связь между размером алфавита и информационным весом символа; связь между единицами измерения информации  -знать сущность содержательного подхода к измерению информации; определение бита с позиции содержания образования  -уметь определять количество информации, содержащейся в сообщении при вероятностном подходе  Знать основные понятия системологии: система, структура, системный эффект, подсистема. Основные свойства систем: целесообразность, целостность. Что такое "системный подход" в науке и практике. В чем отличаются естественные и искусственные системы. Какие типы связей действуют в системах. Уметь приводить примеры систем (в быту, природе, в науке и т.п.)  -знать роль информационных процессов в системах, состав и структуру систем управления. Уметь анализировать состав и структуру систем, различать связи материальные и информационные | 5, 6, 8 | |
|  | Способы представления данных. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Различия в представлении данных, предназначенных для хранения и обработки в автоматизированных компьютерных системах и предназначенных для восприятия человеком. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Системы. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Компоненты системы и их взаимодействие | | 1 | 6, 8 | |
|  | Информационное взаимодействие в системе, управление. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Разомкнутые и замкнутые системы управления | | 1 | 6, 8 | |
|  | Разомкнутые и замкнутые системы управления | | 1 | 6, 8 | |
|  | *Математическое и компьютерное моделирование систем управления*. | | 1 | 6, 8 | |
| **2.** | **Математические основы информатики** | | | | | |  | |
| **2.1** | **Тексты и кодирование. Передача данных (8 часов)** | | | | | |  | |
|  | Знаки, сигналы и символы. | | 1 | Равномерные и неравномерные коды, прямое и обратное условие Фано | -уметь строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений, используя условие Фано.  -уметь использовать знания о кодах, которые позволяют обнаруживать ошибки при передаче данных, а также о помехоустойчивых кодах. | 6, 8 | |
|  | Знаковые системы. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Равномерные и неравномерные коды. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Равномерные и неравномерные коды. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Префиксные коды. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Условие Фано. | | 1 | 6, 8 | |
|  | *Обратное условие Фано.* | | 1 | 6, 8 | |
|  | Алгоритмы декодирования при использовании префиксных кодов. | | 1 | 6, 8 | |
| **2.2** | **Дискретизация (10 часов)** | | | | | |  | |
|  | Измерения и дискретизация. | | 1 | Двоичное кодирование и декодирование. Дискретность. Алфавитный подход к оценке количества  информации.  Кодирование текстовой, графической, звуковой и видеоинформации. | -знать понятия «язык», «алфавит», «кодирование», «декодирование»;  - дискретный принцип кодирования данных в современных компьютерах; принципы дискретизации;  - принципы построения позиционных систем счисления;  - принципы кодирования символов в однобайтовых кодировках и UNICODE;  - принципы растрового и векторного кодирования графических изображений;  - принципы кодирования графических данных, звука и видеоданных.  -уметь определять количество информации, используя алфавитный подход;  -уметь определять информационный объем текста, графических данных, звука и видеоданных при  различных способах кодирования. | 6, 8 | |
|  | Частота и разрядность измерений. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Универсальность дискретного представления информации | | 1 | 6, 8 | |
|  | Дискретное представление звуковых данных. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Многоканальная запись. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Размер файла, полученного в результате записи звука. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Дискретное представление статической и динамической графической информации. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Дискретное представление статической и динамической графической информации. | | 1 | 6, 8 | |
|  | *Сжатие данных при хранении графической и звуковой информации*. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Контрольная работа | | 1 | 6, 8 | |
| **2.3** | **Системы счисления (9 часов)** | | | | | |  | |
|  | Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления. | | 1 | Универсальность дискретного (цифрового) представления информации. Двоичное представление информации в компьютере  Двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная система счисления. Арифметические операции в различных системах счисления. Сравнения чисел, записанных в различных системах счисления. Компьютерное представление целых и вещественных чисел. | -иметь представление об универсальности цифрового представления информации.  -знать определения понятий дискретного представления информации, двоичного представления информации.  -уметь реалиизовывать способы двоичного представления информации в компьютере  -знать существенные характеристики двоичной системы счисления  - уметь переводить заданное натуральное число из двоичной записи в восьмеричную и шестнадцатеричную, и обратно; сравнивать числа, записанные в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления;  -уметь складывать и вычитать числа, записанные в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления;  определять | 6, 8 | |
|  | Алгоритм перевода десятичной записи числа в запись в позиционной системе с заданным основанием. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Алгоритмы построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и вычисления числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Арифметические действия в позиционных системах счисления. | | 1 | 6, 8 | |
|  | *Краткая и развернутая форма записи смешанных чисел в позиционных системах счисления.* | | 1 | 6, 8 | |
|  | *Перевод смешанного числа в позиционную систему счисления с заданным основанием.* | | 1 | 6, 8 | |
|  | *Представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера.* | | 1 | 6, 8 | |
|  | *Компьютерная арифметика.* | | 1 | 6, 8 | |
|  | Контрольная работа | | 1 | 6, 8 | |
| **2.4** | **Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики (13 часов)** | | | | | |  | |
|  | Операции «импликация», «эквиваленция» | | 1 | Таблицы истинности. Определение истинности логического выражения. Таблица истинности логического выражения. Равносильность логических выражений. Функция импликации. Функция эквивалентности. Преобразование логического выражения. Решение логического уравнения. Логическая задача. | -уметь строить логической выражение по заданной таблице истинности;  -уметь решать несложные логические уравнения. –-уметь выполнять эквивалентные преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики, в том числе и при составлении поисковых запросов. | 6, 8 | |
|  | Логические функции. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Законы алгебры логики. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Эквивалентные преобразования логических выражений. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Логические уравнения. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Построение логического выражения с данной таблицей истинности. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Дизъюнктивная нормальная форма. | | 1 | 6, 8 | |
|  | *Конъюнктивная нормальная форма.* | | 1 | 6, 8 | |
|  | Логические элементы компьютеров. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Построение схем из базовых логических элементов. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Дискретные игры двух игроков с полной информацией | | 1 | 6, 8 | |
|  | Выигрышные стратегии. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Контрольная работа | | 1 | 6, 8 | |
| **2.5** | **Аппаратное и программное обеспечение компьютера (10 часов)** | | | | | |  | |
|  | Аппаратное обеспечение компьютеров. Персональный компьютер. | | 1 | программное обеспечение ЭВМ; операционная система; freeware; shareware; интерфейс; буфер обмена; файл; каталог; компьютерный вирус; драйвер; дистрибутив; утилита; архивация; инсталляция ПО  архитектура ПК; оперативная память; кэш-память; внешняя память; процессор (его характеристики); устройства ввода информации; устройства вывода информации; системная магистраль передачи данных; | -знать, что такое программное обеспечение ПК; структуру ПО; прикладные программы и их назначение; системное ПО; функции операционной системы  -знать виды и характеристики аппаратного и программного обеспечения компьютера.  -иметь представление об архитектуре современных компьютеров.  -знать основные элементы компьютера и их характеристики  -уметь аргументировать выбор программного обеспечения и технических средств ИКТ для решения профессиональных и учебных задач, используя знания о принципах построения персонального компьютера и классификации его программного обеспечения;  -уметь применять антивирусные программы для обеспечения стабильной работы технических средств ИКТ; -уметь использовать готовые прикладные компьютерные программы в соответствии с типом решаемых задач и по выбранной специализации; -знать санитарно-гигиенические требования при работе за персональным компьютером в соответствии с нормами действующих СанПиН.  -уметь классифицировать программное обеспечение в соответствии с кругом выполняемых задач;  – понимать основные принципы устройства современного компьютера и мобильных электронных устройств;  – использовать правила безопасной и экономичной работы с компьютерами и мобильными устройствами;  – понимать принцип управления робототехническим устройством;  – осознанно подходить к выбору ИКТ-средств для своих учебных и иных целей;  – диагностировать состояние персонального компьютера или мобильных устройств на предмет их заражения компьютерным вирусом;  – использовать сведения об истории и тенденциях развития компьютерных технологий; познакомиться с принципами работы распределенных вычислительных систем и параллельной обработкой данных;  –знать о том, какие задачи решаются с помощью суперкомпьютеров;  -знать, какие существуют физические ограничения для характеристик компьютера | 6, 8 | |
|  | Многопроцессорные системы. *Суперкомпьютеры*. *Распределенные вычислительные системы и обработка больших данных.* | | 1 | 6, 8 | |
|  | Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях. *Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства.* | | 1 | 6, 8 | |
|  | Соответствие конфигурации компьютера решаемым задачам. Тенденции развития аппаратного обеспечения компьютеров. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Программное обеспечение (ПО) компьютеров и компьютерных систем. Классификация программного обеспечения. Многообразие операционных систем, их функции. Программное обеспечение мобильных устройств. | | 1 | 6, 8 | |
|  | *Модель информационной системы «клиент–сервер». Распределенные модели построения информационных систем.* | | 1 | 6, 8 | |
|  | *Использование облачных технологий обработки данных в крупных информационных системах.* Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения. *Системное администрирование.* | | 1 | 6, 8 | |
|  | Тенденции развития компьютеров. *Квантовые вычисления. Проектирование автоматизированного рабочего места в соответствии с целями его использования.* *Применение специализированных программ для обеспечения стабильной работы средств ИКТ.* | | 1 | 6, 8 | |
|  | *Технология проведения профилактических работ над средствами ИКТ: диагностика неисправностей* | | 1 | 6, 8 | |
|  | Контрольная работа | | 1 | 6, 8 | |
| **3.** | **Подготовка текстов и демонстрационных материалов (8 часов)** | | | | | |  | |
|  | Технологии создания текстовых документов. | | 1 | структурные единицы (раздел, абзац, строка, слово, символ).  Технологии создания текстовых документов, виды графических объектов, понятия гиперссылки и гипертекста. | - умение создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств  -умение создавать информационные объекты | 6, 8 | |
|  | Вставка графических объектов, таблиц. Использование готовых шаблонов и создание собственных. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Средства поиска и замены. Системы проверки орфографии и грамматики. Нумерация страниц. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Разработка гипертекстового документа: определение структуры документа, автоматическое формирование списка иллюстраций, сносок и цитат, списка используемой литературы и таблиц. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Библиографическое описание документов. Коллективная работа с документами. Рецензирование текста. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Средства создания и редактирования математических текстов. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Технические средства ввода текста. Распознавание текста. *Распознавание устной речи.* *Компьютерная верстка текста. Настольно-издательские системы.* | | 1 | 6, 8 | |
|  | Контрольная работа | | 1 | 6, 8 | |
| **4.** | **Компьютерные сети (6 часов)** | | | | | |  | |
|  | Принципы построения компьютерных сетей. | | 1 | Назначение коммуникационных служб Интернета, назначение информационных  служб Интернета, прикладные протоколы, основные понятия WWW: web-страница, web-  сервер, web-сайт, web-браузер, HTTP-протокол, URL-адрес, поисковый каталог:  организация, назначение, поисковый указатель: организация, назначение.  Средства для создания web-страниц, проектирование web-сайта, публикация web-  сайта.  Сервер, локальная сеть, рабочая станция  Компьютерная грамотность, информационная культура, IP-адрес, доменная система имен, провайдер, протоколы передач.  Назначение коммуникационных служб Интернета, назначение информационных служб Интернета, прикладные протоколы, основные понятия WWW: web-страница, web-  сервер, web-сайт, web-браузер, HTTP-протокол, URL-адрес, поисковый каталог: организация, назначение, поисковый указатель: организация, назначение.  Средства для создания web-страниц, проектирование web-сайта, публикация web-сайта.  какие существуют средства для создания вебстраниц; в чем состоит проектирование веб-сайта | – использовать компьютерные сети и определять их роли в современном мире;  -знать базовые принципы организации и функционирования компьютерных сетей, нормы информационной этики и права;  –уметь анализировать доменные имена компьютеров и адреса документов в Интернете;  – понимать общие принципы разработки и функционирования интернет-приложений;  – создавать веб-страницы, содержащие списки, рисунки, гиперссылки, таблицы, формы;  -организовывать личное информационное пространство;  – критически оценивать информацию, полученную из сети Интернет.  -создать несложный веб-сайт с помощью редактора сайтов | 6, 8 | |
|  | *Аппаратные компоненты компьютерных сетей. Проводные и беспроводные телекоммуникационные каналы.* | | 1 | 6, 8 | |
|  | Сетевые протоколы. Принципы межсетевого взаимодействия. Сетевые операционные системы. | | 1 | 6, 8 | |
|  | *Задачи системного администрирования компьютеров и компьютерных сетей.* | | 1 | 6, 8 | |
|  | Интернет. Адресация в сети Интернет (IP-адреса, маски подсети) | | 1 | 6, 8 | |
|  | Система доменных имен. Технология WWW. Браузеры. | | 1 | 6, 8 | |
| **5.** | **Алгоритмы и элементы программирования** | | | | | |  | |
| **5.1** | **Разработка программ (13 часов)** | | | | | |  | |
|  | Этапы решения задач на компьютере. | | 1 | этапы решения задач на компьютере, основные типы данных языка программирования; - правила вычисления арифметических и логических выражений; - правила использования базовых конструкций языка программирования: оператора присваивания, условных операторов и операторов цикла; - понятие «процедура», «функция», «рекурсия», «массив», «строка»; - правила обращения к файлам для ввода и вывода данных | - знать основные этапы решения задач на компьютере;  -уметь составлять программы, использующие условный оператор, операторы цикла, процедуры и функции; составлять программы, использующие рекурсивные алгоритмов; составлять программы для обработки массивов и символьных строк; составлять программы, использующие файлы для ввода и вывода данных;  -уметь выполнять отладку программ. | 6, 8 | |
|  | Структурное программирование. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Проверка условия выполнения цикла до начала выполнения тела цикла и после выполнения тела цикла: постусловие и предусловие цикла. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Проверка условия выполнения цикла до начала выполнения тела цикла и после выполнения тела цикла: постусловие и предусловие цикла. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Проверка условия выполнения цикла до начала выполнения тела цикла и после выполнения тела цикла: постусловие и предусловие цикла. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Проверка условия выполнения цикла до начала выполнения тела цикла и после выполнения тела цикла: постусловие и предусловие цикла. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Инвариант цикла. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Методы проектирования программ «сверху вниз» и «снизу вверх». | | 1 | 6, 8 | |
|  | Разработка программ, использующих подпрограммы. Библиотеки подпрограмм и их использование. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Интегрированная среда разработки программы на выбранном языке программирования. Пользовательский интерфейс интегрированной среды разработки программ. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Понятие об объектно-ориентированном программировании. Объекты и классы. *Инкапсуляция, наследование, полиморфизм*. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Среды быстрой разработки программ. Графическое проектирование интерфейса пользователя. Использование модулей (компонентов) при разработке программ. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Контрольная работа | | 1 | 6, 8 | |
| **5.2** | **Языки программирования (29 часов)** | | | | | |  | |
|  | Подробное знакомство с одним из универсальных процедурных языков программирования. | | 1 | - основные типы данных языка программирования; - правила вычисления арифметических и логических выражений; - правила использования базовых конструкций языка программирования: оператора присваивания, условных операторов и операторов цикла; - понятие «процедура», «функция», «рекурсия», «массив», «строка»; - правила обращения к файлам для ввода и вывода данных. | -умение составлять программы, использующие условный оператор, операторы цикла, процедуры и функции;  - умение составлять программы, использующие рекурсивные алгоритмов;  - умение составлять программы для обработки массивов и символьных строк;  - умение составлять программы, использующие файлы для ввода и вывода данных;  - умение выполнять отладку программ. | 6, 8 | |
|  | Запись алгоритмических конструкций и структур данных в выбранном языке программирования. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Обзор процедурных языков программирования. *Представление о синтаксисе и семантике языка программирования.* | | 1 | 6, 8 | |
|  | *Понятие о непроцедурных языках программирования и парадигмах программирования. Изучение второго языка программирования.* | | 1 | 6, 8 | |
|  | Подпрограммы (процедуры, функции). Параметры подпрограмм. Рекурсивные процедуры и функции. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Рекурсивные алгоритмы, в частности: нахождение натуральной и целой степени заданного ненулевого вещественного числа; вычисление факториалов; вычисление n-го элемента рекуррентной последовательности (например, последовательности Фибоначчи). | | 1 | 6, 8 | |
|  | Рекурсивные алгоритмы, в частности: нахождение натуральной и целой степени заданного ненулевого вещественного числа; вычисление факториалов; вычисление n-го элемента рекуррентной последовательности (например, последовательности Фибоначчи). | | 1 | 6, 8 | |
|  | Построение и анализ дерева рекурсивных вызовов. Возможность записи рекурсивных алгоритмов без явного использования рекурсии. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Построение и анализ дерева рекурсивных вызовов. Возможность записи рекурсивных алгоритмов без явного использования рекурсии. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Логические переменные. Символьные и строковые переменные. Операции над строками. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Алгоритмы анализа символьных строк, в том числе: подсчет количества появлений символа в строке; разбиение строки на слова по пробельным символам; поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую строку. | | 4 | 6, 8 | |
|  | Двумерные массивы (матрицы). *Многомерные массивы.* | | 1 | 6, 8 | |
|  | Алгоритмы обработки массивов. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Примеры: перестановка элементов данного одномерного массива в обратном порядке | | 1 | 6, 8 | |
|  | Циклический сдвиг элементов массива | | 1 | 6, 8 | |
|  | Заполнение двумерного числового массива по заданным правилам | | 1 | 6, 8 | |
|  | Поиск элемента в двумерном массиве | | 1 | 6, 8 | |
|  | Вычисление максимума и суммы элементов двумерного массива | | 1 | 6, 8 | |
|  | Вставка и удаление элементов в массиве. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Сортировка одномерных массивов. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Квадратичные алгоритмы сортировки (пример: сортировка пузырьком) | | 1 | 6, 8 | |
|  | Слияние двух отсортированных массивов в один без использования сортировки. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Алгоритмы анализа отсортированных массивов. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Рекурсивная реализация сортировки массива на основе слияния двух его отсортированных фрагментов. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Контрольная работа | | 1 | 6, 8 | |
| **6.** | **Подготовка и выполнение исследовательского проекта (9 часов)** | | | | | |  | |
|  | Технология выполнения исследовательского проекта: постановка задачи, выбор методов исследования, составление проекта и плана работ, подготовка исходных данных, проведение исследования, формулировка выводов, подготовка отчета | | 3 | постановка проблемы  прояснение неясных вопросов  формирование Гипотезы исследования  планирование учебных действий  сбор данных  анализ и синтез данных  подготовка сообщений  выступление с сообщениями  ответы на вопросы, корректировка  обобщение, выводы  самооценка | -знать об основных этапах организации проектной и исследовательской деятельности (выбор темы, сбор информации, выбор проекта, работа над ним, презентация (защита));  -владеть научным аппаратом исследования (актуальность, проблема, цели, задачи, объект, предмет, гипотеза и др.);  -знать методы исследования (наблюдение, эксперимент, интервьюирование, анкетирование, тестирование и др.);  -владеть навыком логического построения системы доказательств, правилами оформления работы. | 6, 8 | |
|  | Верификация (проверка надежности и согласованности) исходных данных и валидация (проверка достоверности) результатов исследования | | 3 | 6, 8 | |
|  | Статистическая обработка данных. Обработка результатов эксперимента. | | 3 | 6, 8 | |
|  | Повторение | | 12 |  |  | 6, 8 | |

**11 класс**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела, темы | Количество часов | | Содержание учебного материала | Характеристика основных видов деятельности учащихся | | Целевые ориентиры результатов воспитания | |
| **1.** | **Математические основы информатики** | | | | | |  | |
| **1.1** | **Тексты и кодирование. Передача данных (11 часов)** | | | | | |  | |
|  | Сжатие данных. Учет частотности символов при выборе неравномерного кода. | | 1 | принципы помехоустойчивого кодирования; - принципы сжатия информации; - понятие «префиксный код», - принципы и область применимости сжатия с потерями; - понятия «обратная связь», «система»; - кибернетический подход к исследованию систем | -умение оценивать время, необходимое для передачи информации по каналу связи;  - использовать помехоустойчивые коды. | 6, 8 | |
|  | *Оптимальное кодирование Хаффмана*. Использование программ-архиваторов. *Алгоритм LZW.* | | 2 | 6, 8 | |
|  | Передача данных. Источник, приемник, канал связи, сигнал, кодирующее и декодирующее устройства. | | 2 | 6, 8 | |
|  | *Пропускная способность и помехозащищенность канала связи. Кодирование сообщений в современных средствах передачи данных.* | | 1 | 6, 8 | |
|  | Искажение информации при передаче по каналам связи.Коды с возможностью обнаружения и исправления ошибок. | | 2 | 6, 8 | |
|  | *Способы защиты информации, передаваемой по каналам связи. Криптография (алгоритмы шифрования). Стеганография* | | 2 | 6, 8 | |
|  | Контрольная работа | | 1 | 6, 8 | |
| **1.2** | **Дискретные объекты (10 часов)** | | | | | |  | |
|  | Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (примеры: построения оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа; определения количества различных путей между вершинами) | | 1 | определение модели; формализация; информационная модель; этапы информационного моделирования  структура данных, граф, разновидности графа; тип связи в графе; элементы дерева, сети, бинарное дерево | -знать определение модели; что такое информационная модель; этапы информационного моделирования на ПК  -уметь строить граф. модели (деревья, сети) по вербальному описанию системы  -уметь находить оптимальный путь во взвешенном графе;  -уметь использовать компьютерно-математические модели для анализа соответствующих объектов и процессов, в том числе оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов, а также интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов;  -уметь использовать знания о графах, деревьях и списках при описании реальных объектов и процессов  -уметь строить бинарное дерево и использовать его в решении задач | 6, 8 | |
|  | Обход узлов дерева в глубину. *Упорядоченные деревья (деревья, в которых упорядочены ребра, выходящие из одного узла).* | | 2 | 6, 8 | |
|  | Использование деревьев при решении алгоритмических задач (примеры: анализ работы рекурсивных алгоритмов, разбор арифметических и логических выражений). | | 2 | 6, 8 | |
|  | Бинарное дерево. *Использование деревьев при хранении данных.* | | 2 | 6, 8 | |
|  | Использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира. | | 2 | 6, 8 | |
|  | Контрольная работа | | 1 | 6, 8 | |
| **1.3** | **Математическое моделирование (15 часов)** | | | | | |  | |
|  | Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме. | | 2 | понятия «модель», «оригинал», «моделирование», «адекватность модели»; - виды моделей и области их применимости;  понятия «диаграмма», «сетевая модель»; - этапы моделирования; - особенности компьютерных моделей; - понятие «саморегуляция»; - особенности моделирования систем массового обслуживания | - уметь использовать модели различных типов: таблицы, диаграммы, графы;  - уметь использовать готовые модели физических явлений;  - уметь выполнять дискретизацию математических моделей; - уметь исследовать модели с помощью электронных таблиц и собственных программ. | 6, 8 | |
|  | Проведение вычислительного эксперимента. Анализ достоверности (правдоподобия) результатов компьютерного эксперимента. | | 2 | 6, 8 | |
|  | Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики). | | 2 | 6, 8 | |
|  | Построение математических моделей для решения практических задач. | | 2 | 6, 8 | |
|  | Имитационное моделирование. *Моделирование систем массового обслуживания.* | | 2 | 6, 8 | |
|  | *Использование дискретизации и численных методов в математическом моделировании непрерывных процессов.* | | 1 | 6, 8 | |
|  | *Использование сред имитационного моделирования (виртуальных лабораторий) для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности* | | 1 | 6, 8 | |
|  | *Компьютерный (виртуальный) и материальный прототипы изделия. Использование учебных систем автоматизированного проектирования.* | | 1 | 6, 8 | |
|  | Контрольная работа | | 1 | 6, 8 | |
| **2.** | **Базы данных (12 часов)** | | | | | |  | |
|  | Понятие и назначение базы данных (далее – БД). Классификация БД. Системы управления БД (СУБД). | | 1 | система, структура, системный эффект,  подсистема, основные свойства систем, «системный подход» в науке и практике, модели  систем: модель черного ящика, состава, структурная модель, использование графов для  описания структур систем.  База данных (БД), основные понятия реляционных БД: запись, поле, тип поля,  главный ключ, определение и назначение СУБД, основы организации многотабличной  БД, схема БД, целостность данных, этапы создания многотабличной БД с помощью  реляционной СУБД, структура команды запроса на выборку данных из БД, организация  запроса на выборку в многотабличной БД, основные логические операции, используемые  в запросах, правила представления условия выборки на языке запросов и в конструкторе  запросов.  База данных, основные понятия реляционных БД: запись, поле, тип поля, главный ключ, определение и назначение СУБД, основы организации многотабличной БД, схема БД, целостность данных, этапы создания многотабличной БД с помощью реляционной СУБД, структура команды запроса на выборку данных из БД, организация запроса на выборку в многотабличной БД, основные логические операции, используемые в запросах, правила представления условия выборки на языке запросов и в конструкторе запросов. | -знать назначение, структуру, виды моделей базы данных.  -уметь: создавать базу данных  -уметь проектировать многотабличную БД.  -уметь создавать реляционную БД.  -знать средства создания запросов.  -уметь создавать запросы, запрос на выборку БД.  -знать условия выбора – логические выражения, основные логические операции.  -уметь: использовать в конструкторе запросов БД условия выбора.  – использовать табличные (реляционные) базы данных, в частности, составлять запросы в базах данных (в том числе, вычисляемые запросы)  -выполнять сортировку и поиск записей в БД;  – описывать базы данных и средства доступа к ним; наполнять разработанную базу данных.  – создавать учебные многотабличные базы данных. | 6, 8 | |
|  | Таблицы. Запись и поле. Ключевое поле. Типы данных. | | 2 | 6, 8 | |
|  | Запрос. Типы запросов. | | 2 | 6, 8 | |
|  | Запросы с параметрами. Сортировка. | | 2 | 6, 8 | |
|  | Фильтрация. Вычисляемые поля. | | 1 | 6, 8 | |
|  | *Формы. Отчеты* | | 1 | 6, 8 | |
|  | Многотабличные БД. Связи между таблицами. *Нормализация*. | | 2 | 6, 8 | |
|  | Контрольная работа | | 1 | 6, 8 | |
| **3.** | **Электронные (динамические) таблицы (13 часов)** | | | | | |  | |
|  | Технология обработки числовой информации. | | 1 | Основные способы представления математических зависимостей между данными. Использование электронных таблиц для обработки числовых данных (на примере задач из различных предметных областей)  Модели статистического прогнозирования.  Модели корреляционных зависимостей. Модели оптимального планирования | -использовать электронные таблицы для выполнения учебных заданий из различных предметных областей;  – представлять результаты математического моделирования в наглядном виде, готовить полученные данные для публикации.  – планировать и выполнять небольшие исследовательские проекты с помощью компьютеров; использовать средства ИКТ для статистической  обработки результатов экспериментов;  – разрабатывать и использовать компьютерно-математические модели; оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов;  - интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов;  - анализировать готовые модели на предмет соответствия реальному объекту или процессу. | 6, 8 | |
|  | Ввод и редактирование данных. Автозаполнение | | 2 | 6, 8 | |
|  | Форматирование ячеек. Стандартные функции. | | 2 | 6, 8 | |
|  | Виды ссылок в формулах | | 2 | 6, 8 | |
|  | Фильтрация и сортировка данных в диапазоне или таблице. | | 2 | 6, 8 | |
|  | Коллективная работа с данными. *Подключение к внешним данным и их импорт* | | 1 | 6, 8 | |
|  | Решение вычислительных задач из различных предметных областей | | 1 | 6, 8 | |
|  | Компьютерные средства представления и анализа данных. Визуализация данных. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Контрольная работа | | 1 | 6, 8 | |
| **4.** | **Компьютерные сети (14 часов)** | | | | | |  | |
|  | Веб-сайт. Страница | | 1 | Назначение коммуникационных служб Интернета, назначение информационных  служб Интернета, прикладные протоколы, основные понятия WWW: web-страница, web-  сервер, web-сайт, web-браузер, HTTP-протокол, URL-адрес, поисковый каталог:  организация, назначение, поисковый указатель: организация, назначение.  Средства для создания web-страниц, проектирование web-сайта, публикация web-  сайта.  Сервер, локальная сеть, рабочая станция  Компьютерная грамотность, информационная культура, IP-адрес, доменная система имен, провайдер, протоколы передач.  Назначение коммуникационных служб Интернета, назначение информационных служб Интернета, прикладные протоколы, основные понятия WWW: web-страница, web-  сервер, web-сайт, web-браузер, HTTP-протокол, URL-адрес, поисковый каталог: организация, назначение, поисковый указатель: организация, назначение.  Средства для создания web-страниц, проектирование web-сайта, публикация web-сайта.  какие существуют средства для создания вебстраниц; в чем состоит проектирование веб-сайта | – использовать компьютерные сети и определять их роли в современном мире;  -знать базовые принципы организации и функционирования компьютерных сетей, нормы информационной этики и права;  –уметь анализировать доменные имена компьютеров и адреса документов в Интернете;  – понимать общие принципы разработки и функционирования интернет-приложений;  – создавать веб-страницы, содержащие списки, рисунки, гиперссылки, таблицы, формы;  -организовывать личное информационное пространство;  – критически оценивать информацию, полученную из сети Интернет.  -создать несложный веб-сайт с помощью редактора сайтов | 6, 8 | |
|  | Взаимодействие веб-страницы с сервером | | 2 | 6, 8 | |
|  | Язык HTML. Динамические страницы. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Разработка веб-сайтов. | | 5 | 6, 8 | |
|  | Язык HTML, каскадные таблицы стилей (CSS). | | 1 | 6, 8 | |
|  | *Динамический HTML. Размещение веб-сайтов.* | | 1 | 6, 8 | |
|  | *Использование сценариев на языке Javascript. Формы. Понятие о серверных языках программирования.* | | 1 | 6, 8 | |
|  | Сетевое хранение данных. Облачные сервисы. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Контрольная работа | | 1 | 6, 8 | |
| **5.** | **Элементы теории алгоритмов (13 часов)** | | | | | |  | |
|  | Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга – пример абстрактной универсальной вычислительной модели. | | 2 | Уточнение понятия алгоритма. Универсальные  исполнители. Машина Тьюринга. Машина Поста.  Алгоритмически неразрешимые задачи.  Вычислимые и невычислимые функции.  Сложность вычислений. Асимптотическая сложность. Сложность алгоритмов поиска.  Сложность алгоритмов сортировки.  Доказательство правильности программ. Инвариант  цикла. Доказательное программирование. | -использовать понятие универсального алгоритма и приводить примеры алгоритмически неразрешимых проблем;  -формализовать понятие «алгоритм» с помощью одной из универсальных моделей вычислений (машина Тьюринга, машина Поста и др.);  -понимать содержание тезиса Черча–Тьюринга;  понимать и использовать основные понятия, связанные со сложностью вычислений (время работы и размер используемой памяти при заданных исходных данных; асимптотическая сложность алгоритма в зависимости от размера исходных данных);  -определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов;  -строить математические объекты информатики, в том числе логические формулы;  -владеть навыками алгоритмического мышления и понимание необходимости формального описания алгоритмов. | 6, 8 | |
|  | Тезис Чёрча–Тьюринга.  *Другие универсальные вычислительные модели* (*пример:* *машина Поста). Универсальный алгоритм.* | | 2 | 6, 8 | |
|  | *Вычислимые и невычислимые функции. Проблема остановки и ее неразрешимость. Абстрактные универсальные порождающие модели (пример: грамматики)* | | 2 | 6, 8 | |
|  | Сложность вычисления: количество выполненных операций, размер используемой памяти; их зависимость от размера исходных данных. | | 2 | 6, 8 | |
|  | Сложность алгоритма сортировки слиянием (MergeSort). | | 2 | 6, 8 | |
|  | Примеры задач анализа алгоритмов: определение входных данных, при которых алгоритм дает указанный результат; определение результата алгоритма без его полного пошагового выполнения. | | 1 | 6, 8 | |
|  | *Доказательство правильности программ* | | 1 | 6, 8 | |
|  | Контрольная работа | | 1 | 6, 8 | |
| **6.** | **Алгоритмы и структуры данных (14 часов)** | | | | | |  | |
|  | Алгоритмы исследования элементарных функций, в частности – точного и приближенного решения квадратного уравнения с целыми и вещественными коэффициентами, определения экстремумов квадратичной функции на отрезке. | | 1 | - алгоритм поиска простых чисел с помощью «решета Эратосфена»; - понятие «длинного числа», принципы хранения и выполнения операций с «длинными» числами; - понятие структуры (записи), основные операции со структурами; - понятия «динамический массив», «список», «стек», «очередь», «дек» и операции с ними; - понятие «дерево» и области применения этой структуры данных; - понятия «граф», «узел», «ребро»; - простые алгоритмы на графах; - принцип динамического программирования. | - использовать решето Эратосфена; - программировать простые операции с «длинными» числами; - использовать различные структуры, грамотно выбирать структуру для ко нкретной задачи; - программировать простые алгоритмы на графах; - программировать алгоритмы, использующие динамическое программирование. | 6, 8 | |
|  | Алгоритмы анализа и преобразования записей чисел в позиционной системе счисления. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Алгоритмы, связанные с делимостью целых чисел | | 1 | 6, 8 | |
|  | Алгоритм Евклида для определения НОД двух натуральных чисел. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Алгоритмы линейной (однопроходной) обработки последовательности чисел без использования дополнительной памяти, зависящей от длины последовательности (вычисление максимума, суммы; линейный поиск и т.п.). | | 1 | 6, 8 | |
|  | Обработка элементов последовательности, удовлетворяющих определенному условию (вычисление суммы заданных элементов, их максимума и т.п.). | | 1 | 6, 8 | |
|  | Построение графика функции, заданной формулой, программой или таблицей значений | | 1 | 6, 8 | |
|  | Алгоритмы приближенного решения уравнений на данном отрезке, например, методом деления отрезка пополам. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Алгоритмы приближенного вычисления длин и площадей, в том числе: приближенное вычисление длины плоской кривой путем аппроксимации ее ломаной; приближенный подсчет методом трапеций площади под графиком функции, заданной формулой, программой или таблицей значений. | | 1 | 6, 8 | |
|  | *Приближенное вычисление площади фигуры методом Монте-Карло. Построение траекторий, заданных разностными схемами* | | 1 | 6, 8 | |
|  | *Решение задач оптимизации*. *Алгоритмы вычислительной геометрии. Вероятностные алгоритмы.*  Сохранение и использование промежуточных результатов. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Метод динамического программирования. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Представление о структурах данных.Примеры: списки, словари, деревья, очереди. *Хэш-таблицы.* | | 1 | 6, 8 | |
|  | Контрольная работа | | 1 | 6, 8 | |
| **7.** | **Работа с аудиовизуальными данными (5 часов)** | | | | | |  | |
|  | Технические средства ввода графических изображений. Кадрирование изображений. Цветовые модели. | | 1 | Аудиовизуальные средства представления информации, графические редакторы.  Работа с объектами. Примитивы. Преобразования объектов. Сеточные модели. Редактирование сетки. Материалы и текстуры. Рендеринг. Источники света. Камеры | -иметь базовые знания, лежащие в основе подготовки аудиовизуальных данных.  -знать основы обработки графической растровой и векторной графики с использованием прикладных пакетов  -знать основу реализации гипертекстовых данных.  - иметь базовые знания в области технических средств для разработки, а так же реализации представления аудиовизуальной информации. | 6, 8 | |
|  | Коррекция изображений. Работа с многослойными изображениями. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Работа с векторными графическими объектами. Группировка и трансформация объектов. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Технологии ввода и обработки звуковой и видеоинформации. | | 1 | 6, 8 | |
|  | *Технологии цифрового моделирования и проектирования новых изделий. Системы автоматизированного проектирования. Разработка простейших чертежей деталей и узлов с использованием примитивов системы автоматизированного проектирования. Аддитивные технологии (3D-печать).* | | 1 | 6, 8 | |
| **8.** | ***Системы искусственного интеллекта и машинное обучение (1 час)*** | | | | | |  | |
|  | *Машинное обучение – решение задач распознавания, классификации и предсказания. Искусственный интеллект. Анализ данных с применением методов машинного обучения. Экспертные и рекомендательные системы.*  *Большие данные в природе и технике* *(геномные данные, результаты физических экспериментов, интернет-данные, в частности данные социальных сетей). Технологии их обработки и хранения.* | | 1 | Основные направления исследований в области Искусственного Интеллекта (ИИ). Предпосылки возникновения. Основные приложения ИИ. Подходы к ИИ. Компьютерное понимание Естественного Языка (ЕЯ) как важнейшая составляющая моделирования интеллектуальной деятельности человека. | -знать уровни представления языковой и предметной информации в интеллектуальных информационных системах;  − принципы организации подсистем обработки естественного языка для различных прикладных задач;  − тенденции развития искусственного интеллекта | 6, 8 | |
| **9.** | **Деятельность в сети Интернет (4 часа)** | | | | | |  | |
|  | Расширенный поиск информации в сети Интернет. Использование языков построения запросов. | | 1 | Компьютерные словари, энциклопедии, информационные системы, поиск информации, создание поисковых запросов, геолокация, интернет-торговля | -уметь использовать компьютерные энциклопедии, словари, информационные системы в Интернете; вести поиск в информационных системах;  – использовать сетевые хранилища данных и облачные сервисы;  – использовать в повседневной практической деятельности (в том числе — размещать данные) информационные ресурсы интернет-сервисов и виртуальных пространств коллективного взаимодействия, соблюдая авторские права и руководствуясь правилами сетевого этикета | 6, 8 | |
|  | Другие виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Геолокационные сервисы реального времени (локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей и т.п.); интернет-торговля; бронирование билетов и гостиниц и т.п. Облачные версии прикладных программных систем. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Новые возможности и перспективы развития Интернета: мобильность, облачные технологии, виртуализация, социальные сервисы, доступность. *Технологии «Интернета вещей». Развитие технологий распределенных вычислений.* | | 1 | 6, 8 | |
| **10.** | **Социальная информатика (5 часов)** | | | | | |  | |
|  | Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными. | | 1 | Информационные ресурсы общества, состав рынка информационных ресурсов,  информационные услуги, основные черты информационного общества, причины  информационного кризиса и пути его преодоления. Какие изменения в быту, в сфере  образования будут происходить с формированием информационного общества  Основные законодательные акты в информационной сфере, суть Доктрины  информационной безопасности Российской Федерации.  Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными. Проблема подлинности полученной информации. Мобильные приложения. Открытые образовательные ресурсы. | – использовать принципы обеспечения информационной безопасности, способы и средства обеспечения надежного функционирования средств ИКТ. | 6, 8 | |
|  | Проблема подлинности полученной информации. *Государственные электронные сервисы и услуги.* | | 1 | 6, 8 | |
|  | Мобильные приложения. Открытые образовательные ресурсы. Информационная культура. Информационные пространства коллективного взаимодействия | | 1 | 6, 8 | |
|  | Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве. | | 1 | 6, 8 | |
|  | *Стандартизация и стандарты в сфере информатики и ИКТ докомпьютерной эры (запись чисел, алфавитов национальных языков, библиотечного и издательского дела и др.) и компьютерной эры (языки программирования).* | | 1 | 6, 8 | |
| **11.** | **Информационная безопасность (6 часов)** | | | | | |  | |
|  | Средства защиты информации в автоматизированных информационных системах (АИС), компьютерных сетях и компьютерах. | | 1 | Основные законодательные акты в информационной сфере, суть Доктрины информационной безопасности Российской Федерации.  Средства защиты информации в автоматизированных информационных системах (АИС), компьютерных сетях и компьютерах. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности АИС. Электронная подпись, сертифицированные сайты и документы. Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием ИКТ. Правовое обеспечение информационной безопасности | -знать законы, регулирующие деятельность в информационной сфере.  -знать проблемы информационного общества, информационной безопасности РФ.  -знать какая информация требует защиты  -знать виды угроз для числовой информации  -знать физические способы защиты информации  -знать программные средства защиты информации  -знать, что такое криптография  -знать, что такое цифровая подпись и цифровой сертификат  -уметь применять меры защиты личной информации на ПК  -уметь применять простейшие криптографические шифры (в учебном режиме) | 6, 8 | |
|  | Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности АИС. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Компьютерные вирусы и вредоносные программы. Использование антивирусных средств. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Электронная подпись, сертифицированные сайты и документы. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Правовые нормы использования компьютерных программ и работы в Интернете. Законодательство РФ в области программного обеспечения. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием ИКТ. Правовое обеспечение информационной безопасности. | | 1 | 6, 8 | |
|  | Повторение | | 13 |  |  | 6, 8 | |